

ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES PELA CEBOLA “ALFA SÃO FRANCISCO” EM UM ARGISSOLO NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

EMANUEL ERNESTO FERNANDES SANTOS⁽¹⁾, DIRCEU MAXIMINO FERNANDES⁽²⁾, DAVI JOSÉ SILVA⁽³⁾ & MARIA HERBÊNIA LIMA CRUZ SANTOS⁽¹⁾

RESUMO - A cebola apesar de ser a olerícola de maior expressão econômica no submédio São Francisco, apresenta baixo nível tecnológico, a exemplo do sistema de fertilização, onde os produtores nem sempre levam em consideração as características químicas do solo. Com objetivo de avaliar o acúmulo de matéria seca e o teor nutrientes em cebola, cultivar Alfa São Francisco, foi montado um experimento em uma área de produtor no município de Casa Nova - BA. Os tratamentos correspondentes a quatro datas, de coleta de material vegetal (aos 20, 40, 60 e 80, dias após a coleta - DAT), foram dispostos em blocos ao acaso com três repetições, sendo colhidas oito plantas competitivas, por repetição. As plantas foram separadas em folhas e bulbos para determinação da matéria seca e posterior determinação teor de nutrientes. O acúmulo de matéria seca da planta foi lento até aos 40 DAT, atingindo o máximo aos 80 DAT. Os macronutrientes com maior acúmulo na matéria seca da planta inteira, em ordem de decrescente, foi o $N > K > Ca > S > P > Mg$. Ao final do ciclo os bulbos exportaram $103,36 \text{ kg ha}^{-1}$ de N; $24,48 \text{ kg ha}^{-1}$ de P; $62,2 \text{ kg ha}^{-1}$ de K; $21,24 \text{ kg ha}^{-1}$ de Ca; $33,51 \text{ kg ha}^{-1}$ de S e $6,36 \text{ kg ha}^{-1}$ de Mg.

Palavras-Chave: (*Allium cepa* L., submédio São Francisco, acúmulo de nutriente em cebola)

Introdução

Uma das primeiras culturas exploradas no médio São Francisco foi a cebola (*Allium cepa* L.), destacando-se economicamente entre as mais importantes olerícolas, sendo precursora dos grandes projetos de irrigação nessa região. Ao contrário das outras regiões produtoras de cebola do país, o submédio São Francisco apresenta condições climáticas para a produção de cebola de janeiro a dezembro. No entanto, o plantio é concentrado nos meses de janeiro a março, coincidindo o período de colheita com a menor oferta do produto no mercado.

Na região, a atividade é praticada principalmente por pequenos produtores e a sua importância sócio-

econômica fundamenta-se em demandar grande quantidade de mão-de-obra - gerando cerca de 15.000 empregos diretos e indiretos, sendo uma das culturas que mais emprega mão de obra na região, principalmente nos meses de fevereiro/março - transplante e junho/agosto - colheita, contribuindo na viabilização de pequenas propriedades, como, também, em fixar os pequenos produtores na zona rural, reduzindo desse modo a migração para as grandes cidades, Costa et al. [1].

O cultivo da cebola no médio São Francisco tem algumas peculiaridades. Normalmente produzida em pequenas propriedades, a maioria dos produtores usa tecnologias consideradas atrasadas quando comparadas ao nível tecnológico utilizado em outras culturas de importância econômica na região, como manga (*Mangifera indica*) e uva (*Vitis* spp). A irrigação é pelo sistema de quadro misto (com sulcos fechados em quadros), ou sulcos, favorecendo a disseminação de pragas e doenças. A adubação é baseada na "experiência" do cebolicultor, não considerando a análise do solo, uma vez que a mesma não é realizada pela grande maioria dos produtores.

A Comissão ... Bahia [2] recomenda o parcelamento da adubação nitrogenada - em duas vezes, e o P e o K de acordo com os teores desses elementos no solo. Em levantamento, preliminar constatamos que os produtores utilizam entre 900 a 3000 kg ha^{-1} da fórmula 6-24-12 e/ou 10-10-10, associada à uréia e/ou sulfato de amônio, independente das características químicas dos solos. A fertilização do solo ocorre quase sempre por ocasião do transplante, com adubações complementares espaçadas entre 15 e 20 dias. Em consequência a fertilização do solo para essa cultura na região pode levar interações negativas entre os nutrientes, que podem induzir deficiências em alguns casos e toxicidade em outros, assim como gastos desnecessários com fertilizantes. A exemplo do Ca que pode ter sua absorção diminuída por altas concentrações de K^+ e Mg^{++} no meio de cultivo, Vitti et al.[3].

De acordo com Haag et al. [4], na cultura da cebola, os nutrientes são absorvidos em quantidade reduzida até os 85 dias, aumentando a intensidade de absorção desse período até 145 dias após o plantio, especialmente N e K

⁽¹⁾ Professor Adjunto da Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, campus III - UNEB. Av. Edgar Chastinet, S/N São Geraldo, Juazeiro Bahia. CEP: 48900-000 email: eejsantos@uneb.br.

⁽²⁾ Professor do Departamento de Recursos Naturais Ciência do Solo, FCA - UNESP, Botucatu, bolsista CNPq. Email: dmfernandes@fca.unesp.br.

⁽³⁾ Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina PE. Email : davi@cpatsa.embrapa.br

⁽⁴⁾ Professora Adjunto da Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, campus III. Av. Edgar Chastinet, S/N São Geraldo, Juazeiro Bahia. CEP: 48900-000. email: mherbenia@gmail.com

que se destacam nitidamente dos demais nutrientes e em menor escala de P, S, Mg e Ca. Vidigal et al. [5] trabalhando com a cultivar Alfa Tropical, em condições de campo, observaram que o K foi o elemento mais absorvido pela planta inteira – folha, bulbo e raízes, seguidos do N, Ca, P, S e Mg, sendo que o máximo de absorção foi observado aos 116 dias após a semeadura.

Magalhães [6] relata trabalhos nos quais as quantidades de macronutrientes extraídos pela cultura são variáveis (N de 55,6 a 154 kg ha⁻¹; P de 9,4 a 22 kg ha⁻¹; K de 78,9 a 177 kg ha⁻¹; Ca de 7,5 a 18 kg ha⁻¹; Mg de 6,3 a 18 kg ha⁻¹ e S de 34 a 48 kg ha⁻¹). Vidigal et al. [5] observaram, para a cultivar Alfa Tropical em Jaíba MG, que a planta inteira absorveu 218 mg planta⁻¹ de N, 38 mg planta⁻¹ de P, 267 mg planta⁻¹ de K, 116 mg planta⁻¹ de Ca, 16 mg planta⁻¹ de Mg e 39 mg planta⁻¹ de S.

A quantidade de nutrientes extraída pela cultura varia segundo a produtividade, a cultivar, tipo de solo, luz, temperatura, presença de outros nutrientes, visto que certos elementos prontamente disponíveis podem ser absorvidos em quantidades que excedem as exigências metabólicas da planta, densidade de plantas, sistema de irrigação, etc. De um modo geral, a taxa de absorção acompanha a taxa de crescimento e desenvolvimento da cultura acompanhando a curva de acúmulo de matéria seca, Haag et al., [4].

Assim com o objetivo de avaliar o acúmulo de matéria seca, a absorção e a exportação de nutrientes pela cebola, cultivar Alfa São Francisco, foi montado um experimento em um Argissolo no município de Casa Nova - BA.

Material e Métodos

Foi instalado um experimento em área de produtor no município de Casa Nova - BA, Fazenda vale verde, em um Argissolo Amarelo. As propriedades químicas e físicas do solo, por ocasião do transplante foram: pH = 5,9; P = 90 mg dm³, K⁺ = 7,0 mmol_c dm⁻³; Ca⁺⁺ = 32,0 mmol_c dm⁻³; Mg⁺⁺ = 19,0 mmol_c dm⁻³; Na = 2,8 mmol_c dm⁻³; Al⁺⁺⁺ = 0,5 mmol_c dm⁻³; H + Al⁺⁺⁺ = 14,0 mmol_c dm⁻³; areia = 750 g gk⁻¹, silte = 140 g gk⁻¹, argila = 110 g gk⁻¹. A cultivar utilizada, foi a Alfa São Francisco.

Os tratamentos constituíram de quatro épocas de coleta de amostras de plantas: aos 20, 40, 60 e 80 dias após o transplante – DAT. Em cada época de amostragem foram coletadas oito plantas competitivas e livres de pragas e doenças.

A unidade experimental foi constituída por um quadro com 2,4 m de largura e 1,5 m de comprimento, sendo que o quadro foi recortado por quatro sulcos espaçados em 0,6 m. As plantas foram transplantadas em 07 de novembro de 2005. As mudas foram distribuídas em quatro fileiras simples, com média de 37 plantas por metro de sulco, totalizando aproximadamente 431.667 plantas ha⁻¹. A área

efetivamente explorada com a cultura corresponde a 0,7 ha.

A adubação de fundação, aplicada no dia anterior ao transplante, foi de 65,0 kg ha⁻¹ de N, 65,0 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 65,0 kg de K₂O ha⁻¹ na fórmula 10-10-10. A adubação de cobertura foi parcelada em quatro vezes, distribuídos da seguinte maneira: 65,0 kg N ha⁻¹, 65,0 kg de K₂O ha⁻¹ aos 15 DAT, aplicados na fórmula 20-0-20; 100,0 kg N ha⁻¹ mais 100,0 kg de K₂O ha⁻¹ aos 30 DAT, aplicados na fórmula 20-0-20; 60,0 kg de N ha⁻¹, 60,0 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 60,0 kg de K₂O ha⁻¹ aos 40 DAT aplicados sob fórmula 10-10-10, finalizando com a aplicação de 115 de N ha⁻¹ mais 115 kg de K₂O ha⁻¹ aos 65 DAT sob a fórmula 20-0-20.

As amostras de plantas coletadas no campo foram conduzidas ao Laboratório Biologia do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, campus III, submetidas à limpeza com água corrente e em seguida com água deionizada. O material foi levado para estufa de circulação de ar forçado a 65 °C, no Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da Embrapa Semi-Árido, onde foi secado, pesado e analisado.

Após a secagem o material foi pesado, para determinação de matéria seca, e em seguida foi triturado em moinho tipo ‘Wiley’ e as amostras submetidas à determinação de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S). O N foi determinado, após digestão sulfúrica, pelo método de micro Kjeldahl. Os elementos P, K, Ca, Mg, foram determinados após digestão nítrico-perclórica, enquanto que o S foi determinado por turbimetria do sulfato de bário, Malavolta et al. [7].

A estimativa da quantidade de nutrientes nos bulbos (Q_N), por ocasião da colheita, foi determinada conforme a seguinte expressão:

$$Q_N = (\text{teor do nutriente no órgão (g bulbo}^{-1}) \times \text{matéria seca do órgão (g bulbo}^{-1}) \times \text{n}^{\circ} \text{ de plantas ha}^{-1}) / 1000;$$

sendo o fator 1000 aplicado para obtenção dos resultados em kg do elemento ha⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos análise de variância e teste de média sendo estas comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, para tanto utilizou o programa SAS [8]. As características determinadas foram submetidas às análises de variância e de regressão utilizando, para esta, a equação de maior R². Na análise de regressão, a variável independente foi sempre considerada a idade da planta, em dias após o transplante.

Resultados

A cebola apresentou acúmulo de matéria seca lento até aos 40 DAT, nessa avaliação as folhas representam 100 % da matéria seca da planta. Nesse período não houve diferença estatística no acúmulo de matéria seca (g planta⁻¹), para planta inteira. Após esse período há um aumento significativo no teor da matéria seca da planta inteira, atingindo 12,33 g matéria seca planta⁻¹ aos 80 DAT. O acúmulo máximo de matéria seca nas folhas ocorreu no período entre 40 e 60 DAT, acumulando 4,3 g matéria seca planta⁻¹. Após esse período houve redução no

acúmulo de matéria seca das folhas, período que coincide com o início do desenvolvimento dos bulbos (Figura 1). Entre 60 e 80 DAT a redução da matéria seca nas folhas foi equivalente a 30 %.

Entre 40 e 60 DAT os bulbos acumularam o equivalente a 64 % do total de matéria seca do bulbo por ocasião da colheita - 80 DAT. Nessa época a matéria seca dos bulbos representou aproximadamente 80% da matéria seca da planta inteira, equivalente a 9,37 g matéria seca no bulbo⁻¹.

Esses resultados coincidem com trabalhos desenvolvidos em outras regiões geográficas, onde foram observadas baixas taxas no acúmulo de matéria seca e lento crescimento da cebola nas fases iniciais da cultura, seguidos de um rápido crescimento e conseqüente acúmulo de matéria seca, numa fase intermediária. Em uma terceira fase, os autores relatam o decréscimo da matéria seca das folhas e aumento mais acentuado de matéria seca dos bulbos (Haag et al. [4], Brewster [9], Tei et al. [10], Vidigal et al. [5]).

De acordo com Brewster [10] por ocasião desenvolvimento dos bulbos há translocação de fotoassimilados e outros compostos das folhas para os bulbos, resultando na redução da matéria seca das folhas e aumento na massa da matéria seca dos bulbos.

O acúmulo de nutrientes segue a mesma tendência do acúmulo de matéria seca na planta. O acúmulo é lento até aos 40 DAT, após esse período houve um aumento significativo no acúmulo de nutrientes na planta inteira, coincidindo com o início do desenvolvimento dos bulbos. Nas folhas observou-se redução no acúmulo de macronutrientes no período entre 60 e 80 DAT e aumento na absorção de macronutrientes pelos bulbos (Figura 2). Essa tendência também foi observada por Porto et al [11], Vidigal et al [5] e Haag [4]

Na Tabela 1 observa-se que a redução nos teores de N, P, K e S nas folhas no período compreendido entre 60 e 80 DAT, foi significativa para o N, P e S quando comparada as avaliações realizadas aos 40 DAT. Nos bulbos o aumento observado no teor de nutrientes foi significativo para o K e o S. A redução no teor de nutrientes nas folhas e aumento no teor de nutrientes nos bulbos, mostra que após o início do desenvolvimento esses passam a funcionar como dreno principal da espécie.

O nutriente mais acumulado pela planta inteira ao final do ciclo foi o N (47,4 g kg⁻¹) seguido do K (32,3 g kg⁻¹), do Ca (21,2 g kg⁻¹), do S (11,6 g kg⁻¹), do P (8,7 g kg⁻¹) e do Mg (5,6 g kg⁻¹) (Tabela 2).

No final do ciclo do total de nutrientes acumulados na planta inteira os bulbos acumularam maior percentual de N, P e S, enquanto as folhas acumularam maiores percentuais de K, Ca e Mg. Esses percentuais divergem dos percentuais encontrados em Minas Gerais Vidigal et al. [5], trabalhando com a cultivar Alfa Tropical, esses autores trabalhando

encontraram nas folhas os maiores teores de K, P, Ca, Mg e S.

A exportação de macronutrientes, avaliado pelo teor nos bulbos, foi equivalente a: 103,36 kg ha⁻¹ de N; 3,65 kg ha⁻¹ de P; 62,2 kg ha⁻¹ de K; 21,24 kg ha⁻¹ de Ca; 33,51 kg ha⁻¹ de S e 6,36 kg ha⁻¹ de Mg. Esses valores, com exceção do N, estão abaixo dos relatados por Magalhães [6].

Referências

- [1] COSTA, N.D.; LEITE, D.L.; SANTOS, C.A.F.; CANDEIA, J.A. & VIDIGAL, S.M. 2002. Cultivares de cebola. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.23, n.218, p20-27.
- [2] COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO: Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia. 1989. 2 ed. Salvador. CEPLAC/ EMATERBA/ EMBRAPA/ EPABA/NITROFERTIL, p102-103.
- [3] VITTI, G.C.; LIMA, E. e CICARONE, F. 2006. Cálcio, magnésio e Enxofre. In. ERNANDES, M.S. Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 199-325.
- [4] HAAG, H.P.; BOME, P.; KIMOTO, T. 1981. Nutrição mineral de hortaliças. VI. Deficiências de macronutrientes em cebola. In: HAAG, H.P. e MINAMI, K. Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, p: 115-140.
- [5] VIDIGAL, S. M., PEREIRA, P.R.G. e PACHECO, D. D. 2002. Nutrição mineral e adubação da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.23 n.218, p36-50.
- [6] MAGALHÃES, J.R. Nutrição e adubação da cebola In. SEMINÁRIO NACIONAL DE CEBOLA, 3, 1988. cord. CHURATA-MASCA, M.G.C e CANALEZ, J.I. FUNDEP – Fundação de Estudos e Pesquisa. Jaboticabal/Sorocaba. *Anais...* Jaboticabal/Sorocaba: Sociedade de Olericultura do Brasil, 1988. p. 93-118.
- [7] MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. 1997. Avaliação do estado nutricional das plantas - princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS. 319p.
- [8] SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. 1996. User's guide, version 6. 12, ed., Cary.
- [9] BREWSTER J. L. 1994. Onions and other vegetable alliums. Wallingford - UK: CAB International. 236p.
- [10] TEI, F.; SCAIFE, A.; AIKMAN, D.P. 1996. Growth analysis leight interception, and radiation use efficiency. *Annals of Botany*, 78, p. 633-643.
- [11] PORTO, D.R. de Q.; CECILIO FILHO, A.B.; MAY, A.; VARGAS, P.F. 2007. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola "Superex" estabelecida por semeadura direta. *Ciência Rural*, 37, n.4, p.949-955.

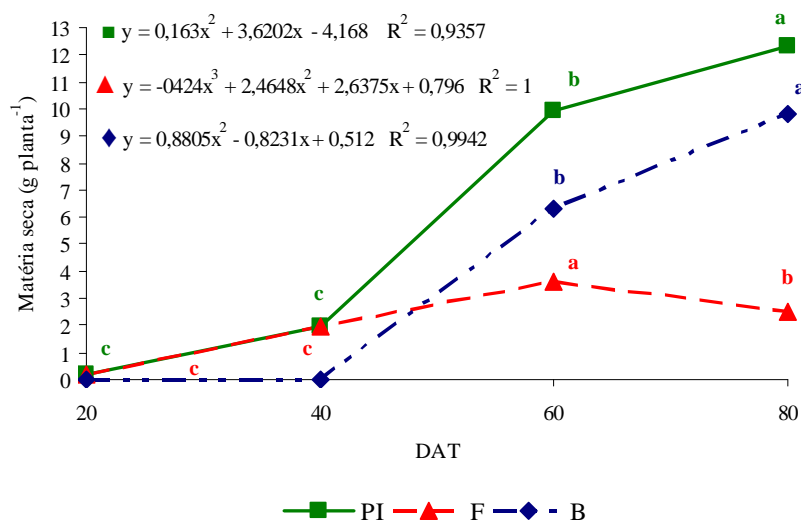


Figura 1. Acúmulo matéria seca planta inteira (PI), folhas (F) e bulbos (B) nas cultivares de cebola Alfa São Francisco, em função dos dias após o transplante (DAT), em um Argissolo Amarelo, Casa Nova, 2007. Médias seguidas da mesma letra, na linha com a mesma cor, não diferem entre si pelo teste de Duncan à 5%

Tabela 1: Teor macronutrientes (g kg^{-1}) na matéria seca das folhas e dos bulbos, de cebola “Alfa São Francisco”, em função dos dias após o transplante - DAT, em um Argissolo, Casa Nova – BA.

DAT	N		P		K		Ca		Mg		S	
	Folha	Bulbo	Folha	Bulbo	Folha	Bulbo	Folha	Bulbo	Folha	Bulbo	Folha	Bulbo
	g kg^{-1}											
20	34,9a	-	3,7bc	-	20,6a	-	6,3c	-	1,6c	-	3,4b	-
40	35,2a	-	6,1a	-	33,0a	-	12,5b	-	2,9b	-	6,0a	-
60	26,7b	20,4a	4,1b	6,1a	26,8a	14,6a	17,9ab	2,1a	3,1b	1,3a	2,7b	4,8b
80	23,1c	24,3a	3,0c	5,7a	21,3a	11,0b	19,6a	1,6a	4,1a	1,5a	3,7b	7,9a
CV	4,8	9,9	9,6	13,6	27,2	3,5	20,1	16,7	9,1	4,4	20,3	5,5

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

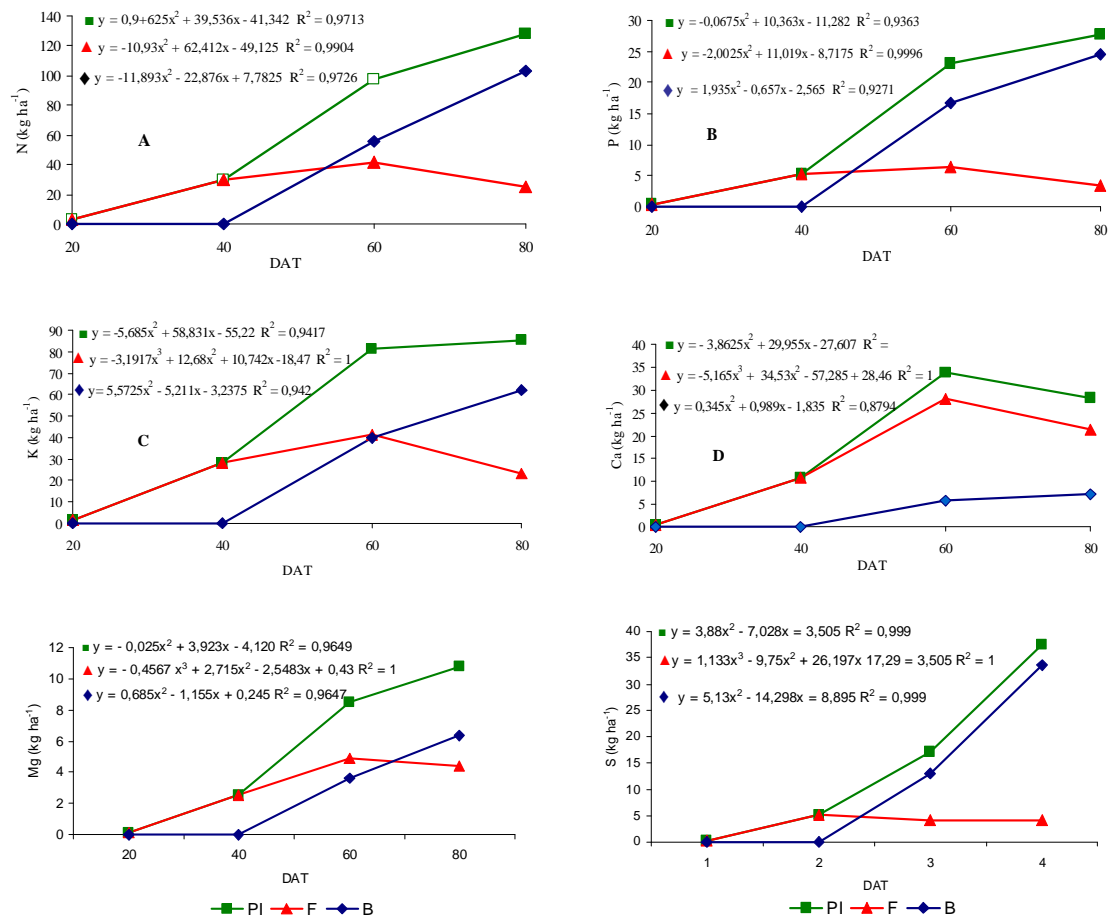


Figura 2: Acúmulo de N (A), P (B), K (C), Ca (D), Mg (E) e S (F) - planta inteira (PI), folhas (F) e bulbos (B) em cebola, em cebola, cultivar Alfa São Francisco, em função dos dias após o transplante (DAT) no submédio São Francisco. Casa Nova BA, 2007.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.